

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-195449

(P2000-195449A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 J 31/12		H 0 1 J 31/12	C 5 C 0 3 2
29/92		29/92	Z 5 C 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-374603

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 川瀬 俊光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 稔平

Fターム(参考) 50032 GG13 HH06

50036 EE19 EF01 EF06 EF09 EG34

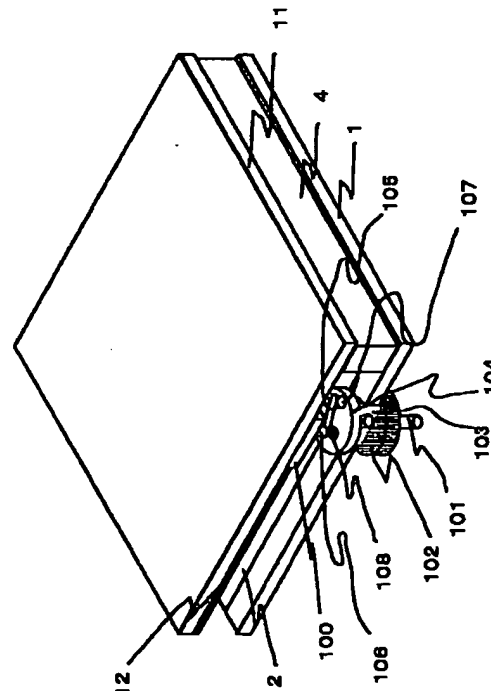
EG46 EG47 EH08 EH10 EH26

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその製造/駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 画像形成装置の真空容器で、特に製造工程上における高温工程や環境変化による温度上昇や異常事態発生等に対して、安定確実に高圧電圧を供給する手段を提供することを課題とする。

【解決手段】 対向する一組の平面と、該平面の間に位置する側面により構成された真空容器内に、少なくとも上記平面の一方に電子放出素子を複数配置して形成された電子源と、画像を形成する画像形成部材とを備え、該電子源と該画像形成部材の間に電子を加速するための電圧を印加して画像を形成する画像形成装置において、上記平面板に貫通された穴と該穴を通して前記真空容器内部に気密導入された高圧導入端子と前記画像形成部材から引き出された配線との間で電気導通接続する真空容器内部の接続手段に、弾性体と該弾性体を変位させるための弾性体変位手段を有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向する一組の平面と、該平面の間に位置する側面により構成された真空容器内に、少なくとも上記平面の一方に電子放出素子を複数配置して形成された電子源と、該電子源と対向して他方の平面に配置され、該電子源より放出された電子ビームの照射により、画像を形成する画像形成部材と、該電子源と該画像形成部材の間に電子を加速するための電圧を印加して画像を形成する画像形成装置において、

上記平面板に貫通された穴と該穴を通して前記真空容器内部に気密導入された高圧導入端子と前記画像形成部材から引き出された配線との間で電気導通接続する真空容器内部の接続手段に、弾性体と該弾性体を変位させるための弾性体変位手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記弾性体と該弾性体を変位させるための弾性体変位手段を真空容器内部に有することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記弾性体変位手段が、磁力発生手段であることを特徴とする請求項1又は、2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記弾性体を前記高圧導入端子の端部に該弾性体固定部材を介して配置し、磁性体或いは磁石を前記弾性体の可動部上に、前記磁性体或いは前記磁石を前記弾性体固定部材上に配置した構成であって、前記磁力による反発力により前記弾性体を変位させることを特徴とする請求項1又は、2、3記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記弾性体を前記高圧導入端子の端部に該弾性体固定部材を介して配置し、磁性体或いは磁石を前記弾性体の可動部上に、前記磁性体或いは前記磁石を前記画像形成部材から引き出された配線上に配置した構成であって、前記磁力による吸引力により前記弾性体を変位させることを特徴とする請求項1又は、2、3記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記弾性体が少なくとも2層積層された片持ちばねであり、該片持ちばねが前記引き出し配線側の片持ちばね層の熱膨張率の方が他方より大きい熱変形構成としたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記弾性体を真空容器内部に有し、前記弾性体を変位させるための弾性体変位手段を前記真空容器内部と前記真空容器外部にそれぞれ有することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記弾性体変位手段が磁性体或いは磁石であることを特徴とする請求項1又は、7記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記磁性体或いは前記磁石を前記弾性体の可動部上に配置し、該磁性体或いは該磁石を該可動部近傍の前記真空容器の外側に有する構成であることを特徴とする請求項1又は、7、8記載の画像形成装置。

【請求項10】 請求項1及び7乃至9のいずれか1項に記載の画像形成装置の製造方法であって、前記真空容器を形成した後、前記弾性体近傍の前記真空容器の外側に前記磁石を配置させて形成することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項11】 請求項1及び7乃至9のいずれか1項に記載の画像形成装置の製造方法であって、前記真空容器を形成した後、前記弾性体近傍の前記真空容器の外側に前記磁石を配置させた状態で、前記引き出し配線と前記導入端子間に設置した接続部材との間に高密度エネルギー光を照射した後、前記真空容器の外側に配置した前記磁石を取り外して形成することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項12】 前記弾性体の可動部上に磁性体或いは磁石を有し、該可動部近傍の前記真空容器の外側に電磁石を有する構成であることを特徴とする請求項1又は、7に記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記弾性体の可動部上に磁性体或いは磁石を有し、前記磁性体或いは前記磁石に用いる電磁石の磁力の発生と制御を行う電磁力発生／制御回路と、該電磁力発生／制御回路に制御信号を送る異常検出手段とを有したことを特徴とする請求項1又は、7、12に記載の画像形成装置。

【請求項14】 請求項13に記載の画像形成装置に前記電磁石を用いる画像形成装置の駆動方法において、前記異常検出手段の出力信号に基づき前記電磁力発生／制御回路から前記電磁石に制御信号を送ることにより接続の距離を変化させることを特徴とする画像形成装置の駆動方法。

【請求項15】 前記真空容器内部の接続手段であって、前記高圧導入端子を弾性ばね部材の可動部に貫入し、該弾性ばね部材を真空容器の一部として構成したことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記真空容器の一部として構成した前記弾性ばね部材を可動させる可動手段を前記真空容器の外部に有したことを特徴とする請求項1又は、15に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記可動手段と該可動手段の制御を行う可動手段制御回路と、該可動手段制御回路に制御信号を送る画像形成装置の異常検出手段とを有したことを特徴とする請求項15又は、16記載の画像形成装置。

【請求項18】 請求項17記載の画像形成装置に用いる駆動方法において、前記可動手段の駆動方法であって、前記異常検出手段の出力信号に基づき前記可動手段から前記可動部に制御信号を送ることにより接続の距離を変化させることを特徴とする画像形成装置の駆動方法。

【請求項19】 前記弾性体の弾性ばねの可動部を真空力により変位させる構成としたことを特徴とする請求項1又は、15記載の画像形成装置。

【請求項20】 請求項1又は、15に記載の画像形成装置に用いる画像形成装置の製造方法において、前記弾性体の弾性ばねの可動部を真空力により変位させることを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項21】 前記画像形成部材から引き出された配線との前記弾性体との間の接続部にバンプ構造体を有したことを特徴とする請求項1から9、12から13、15から17のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平板型の電子線画像形成装置、とりわけ信頼性に優れた画像形成装置及び画像形成装置の製造方法、駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子線を利用して画像を表示する画像形成装置としては、蛍光体を有するCRTが従来から広く用いられてきた。

【0003】一方、近年になって液晶を用いた平板型表示装置が、CRTに替わって、普及してきたが、自発光型でないため、バックライトを持たなければならない等の問題点があり、自発光型の表示装置の開発が望まれてきた。自発光型表示装置としては、最近ではプラズマディスプレイが商品化され始めている。

【0004】一方、電子放出素子を複数配列し、これを平板型画像形成装置に用いれば、CRTと同じ品位の発光を得られることが期待され、多くの研究開発が行われてきた。例えば特開平4-163833号公報には、線状熱陰極と、複雑な電極構体とCRTと同様な蛍光体を真空容器に内包した平板型電子線画像形成装置が開示されている。

【0005】一般的に、このような真空容器を形成する方法としては、電子源が形成されたガラス製のリアプレートと画像形成部材が形成されたガラス製のフェースプレートと両者を枠を介して封着材により気密封着されたものや、両者のパネル間隔が狭い場合には、封着材のみで気密封着されたものが知られている。封着材には、低融点ガラス材料が用いられこの材料を軟化させるために、400℃程度の高温度まで、昇温させるプロセスを経る。

【0006】この際、フェース及びリアプレート、及び真空パネルを構成するために必要な大気圧支持スペーサや後述するアノード端子など各種構成部材も同時に高温度下にさらされる。なお、枠と封着材により形成されたパネル内間隔は数百μmから数mmのオーダーで形成される。これらの工程を経て作製された封着パネル内部を真空化プロセスにより、真空処理を行い、真空容器を形成する。そして、外部駆動回路とリアプレート側に形成した取り出し配線とを電気的に接続する工程の後、パネルを筐体内部に組み込み画像形成装置としてと完成させる。

【0007】このようにして形成された電子線を用いた画像形成装置においては、2枚のガラスの間（電子源が形成されたリアプレートと画像形成部材が形成されたフェースプレート）に電子を加速するための数百〜数十kV程度の電圧を印加している状態で、外部信号処理回路からリアプレートの取り出し配線を通じて、画像信号を与えて所望の位置の電子を放出させる。そして、2枚のガラスの間での電位差により電子は加速されフェースプレートの画像形成部材を発光させて、画像として得るのである。

【0008】このような画像形成装置には、画像形成部材に高圧を供給するアノード端子を備える構造を有している。例えば特開平5-114372号公報に記載されているアノード端子の構造では、画像形成装置の高圧発生電源より供給される高圧電圧が、リアプレート側から供給され、高圧ケーブル、真空容器のリアプレート側に気密シールされた導入端子及び導入端子と画像形成部材を接続する弾性体等を通してフェースプレートの画像形成部材に供給されている。また、特開平4-160741号公報では、アノード端子先端部とメタルバックとを導電性の物質で接合させ、電気的接合を行い、フェースプレートの画像形成部材に高圧電圧を供給する方法などが開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例のように真空容器として形成するために、全体を高温度に焼成し、気密封着する際、高圧取り出し配線と接続端子との接続部も同様に高温度にさらされるため、接続部に接着剤を用いた場合には、接着剤の中の不純物が発散し、真空容器の内部を汚染させ、この汚染材料が高圧印加中放電のひきがねとなり真空容器内部の電子放出素子や配線等にダメージを与え、画素欠陥を生む懸念がある。

【0010】一方、特に本発明の装置の主眼となる薄型画像形成装置では、フェースプレートとリアプレート間の2枚のプレートを対向配置させ形成されている。特に、リアプレート側からの高圧導入の場合、パネル厚み方向のパネル組み立て誤差や気密シール高圧端子部などの間隔変化に対応して接続される必要がある。その間隔変化に追従するための手段として、弾性体によりその変化を吸収する構成をとっているが、接続に用いる弾性体は高温度になると弾性特性に劣化を生む懸念がある。

【0011】たとえ、弾性体にステンレス等の耐熱性材料を使用したとしても、完全に弾性特性を保持することは困難である。組み立てた後、弾性特性が微妙に変化し、接続が維持できなかった場合には、画像形成装置としての機能を果たすことができなくなり、今までのプロセスがむだになってしまい、歩留まりを下げる一要因となってしまう可能性がある。さらに、組み立て後しばらくは、接続状態が維持されていても、時間的な経時変化

やパネル搬送中或いは地震等の振動により、一時的に離れてしまったり、また、完全に離れてしまう可能性がある。この場合、商品として出荷された後であると、消費者に与える負担だけでなく、商品を回収し分解するといったリサイクルを行わなければならない、リサイクルコストなどへも跳ね返ってくる。こういったことを回避するために、徹底した部材の品質管理に基づいたパネルの組み立てや高精度な組み立て技術が要求され生産管理コストや生産コストそのものが高くなってしまふ。

【0012】以上の課題を解決するような薄型構造に適した生産管理コストのかからない高信頼性のアノード接続構造を有する電子線画像形成装置の提供が求められていた。

【0013】本発明は、上記課題を解決するために、特に高圧電圧を真空容器内に導入する際の製造工程上における高温度工程や環境変化による温度上昇や異常事態発生等に対して、安定確実に高圧電圧を容器内の引き出し配線に供給する手段を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、対向する一組の平面と、該平面の間に位置する側面により構成された真空容器内に、少なくとも上記平面の一方に電子放出素子を複数配置して形成された電子源と、該電子源と対向して他方の平面に配置され、該電子源より放出された電子ビームの照射により、画像を形成する画像形成部材と、該電子源と該画像形成部材の間に電子を加速するための電圧を印加して画像を形成する画像形成装置において、前記平面板に貫通された穴と該穴を通して真空容器内部に気密導入された高圧導入端子と該画像形成部材から引き出された配線との間で電気導通接続する真空容器内部の接続手段に、弾性体と該弾性体を変位させるための弾性体変位手段を有することを特徴とする。また、弾性体と弾性体変位手段を真空容器内部に有したことを特徴とする。

【0015】また、前記弾性体変位手段を、磁力発生手段とし、磁力発生手段が磁性体或いは、磁石である。磁力発生手段の設置場所として前記弾性体を前記高圧導入端子の端部に該弾性体固定部材を介して配置し、磁性体或いは磁石を該弾性体の可動部上に、磁性体或いは磁石を該弾性体固定部材上に配置した構成とした。さらに、前記弾性体を前記高圧導入端子の端部に該弾性体固定部材を介して配置し、磁性体或いは磁石を該弾性体の可動部上に、磁性体或いは磁石を前記画像形成部材から引き出された配線上に配置した構成した。

【0016】また、弾性体を真空容器内部に有し、該弾性体を変位させるための弾性体変位手段を真空容器内部と真空容器外部とに構成した。

【0017】この構成では、前記磁性体或いは前記磁石を前記弾性体の可動部上に配置し、該磁性体或いは該磁石を該可動部近傍の前記真空容器の外側に有した。ま

た、前記真空容器を形成した後、前記弾性体近傍の真空容器の外側に前記磁石を配置させて形成する製造方法を提示する。

【0018】さらに、前記真空容器を形成した後、前記弾性体近傍の真空容器の外側に前記磁石を配置させた状態で、前記引き出し配線と前記導入端子間に設置した接続部材との間に高密度エネルギー光を照射した後、該真空容器の外側に配置した磁石を取り外して形成する画像形成装置及びその製造方法を提示する。

10 【0019】また、本発明では、前記弾性体の可動部上に磁性体或いは磁石を有し、該可動部近傍の前記真空容器の外側に電磁石を有する構成とした。前記電磁石の磁力の発生と制御を行う電磁力発生／制御回路と、該電磁力発生／制御回路に制御信号を送る画像形成装置の異常検出手段とを有した。さらに、前記電磁石の駆動方法であって、前記異常検出手段の出力信号に基づき前記電磁力発生／制御回路から前記電磁石に制御信号を送ることにより接続の距離を変化させる駆動方法を提示する。

20 【0020】また、本発明では、前記高圧導入端子を弾性ばね部材の可動部に貫入し、該弾性ばね部材を真空容器の一部として構成した。また、前記真空容器の一部として構成した前記弾性ばね部材を可動させる可動手段を真空容器の外側に有した。さらに、前記可動手段と該可動手段の制御を行う可動手段制御回路と、該可動手段制御回路に制御信号を送る画像形成装置の異常検出手段とを有した。この駆動方法として、前記異常検出手段の出力信号に基づき前記可動手段か前記可動部に制御信号を送ることにより接続の距離を変化させる駆動方法を提示する。また、前記弾性ばね部材を真空力により変位させる構成及び製造方法を提示する。

30 【0021】前記画像形成部材から引き出された配線と前記弾性体或いは、前記高圧導入端子との間の接続部にバンパ構造体を有した。

【0022】上述したように、真空容器内部の高圧導入端子から供給される高電圧を画像形成部材に安定に供給するために、製造時に高温度になっても接続構造を長期にわたって安定に接続可能な状況を作り出すことを可能とするものである。

【0023】

40 【発明の実施の形態】以下に詳述する実施形態では、画像形成装置において、外部端子の接続手段として弾性体を用いて、パネル厚み方向のパネル組み立て誤差や気密シール高圧端子部などの間隔誤差をある程度吸収させ、さらに接続補助手段として高温度でも劣化をうけずに安定に動作することが可能な磁力を発生させる手段を有する構成を用いた実施態様を図面により具体的に説明する。

50 【0024】まず、各図の説明を行う。図1は、本発明の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す高圧導入部分の断面構造を示す一部切り欠き斜め模式図である。

【0025】図1において、1は電子源を形成するための基板を兼ねるリアプレート、2は電子源領域で、電界放出素子、表面伝導型電子放出素子などの電子放出素子を複数配置し、目的に応じて駆動できるように電子放出素子に接続された配線を形成したものであり、不図示の電子源駆動用の配線より画像形成装置の外部に取り出され、電子源の駆動回路（不図示）に接続される。11は画像形成部材が形成されたフェースプレート、12は電子源領域2より放出された電子により発光する蛍光体よりなる画像形成部材、100は画像形成部材12に電圧を供給するために引き出されたAg等の引き出し配線、4はリアプレート1とフェースプレート11に挟持される支持枠であり、不図示の電子源駆動用配線は支持枠4とリアプレート1の接合部で封着部材である低融点ガラス（フリットガラス）に埋設されて外部に引き出される。リアプレート1及びフェースプレート11及び支持枠4の材料として、青板ガラス、表面にSiO₂被膜を形成した青板ガラス、Naの含有量を少なくしたガラス、石英ガラス、あるいはセラミックスなど、条件に応じて各種材料を用いる。

【0026】また、図1において、101は外部の高圧電源より供給された電圧を導入するための導入端子、102は導入端子101をあらかじめAg-Cu、Au-Niなどのろう材料を使用し気密シール処理を施して柱状形状の中心に一体形成した端子保持材料102の材料として、セラミック、Na含有量の少ないガラスなどのリアプレート1の材料の熱膨張係数に近い材料を使用することが望ましく、これにより高温度になった場合の熱膨張差による端子保持材料102とリアプレート1との接合部での割れを防止することが可能である。103は導入端子101が一体気密形成された端子保持材料102を導入する端子導入孔、104は間隔調整機構を配設させるためのAl、SUS等の導電性材料よりなる導入端子101にレーザ接合等であらかじめ固定された台座、105はSUS（ステンレス）やインコネル等の耐熱材料であらかじめ薄板材をエッチング加工等により形成された片持ち状はり構造を有する弾性体、106はサマリウムコバルト（Sm-Co）、ネオジ（Nd-Fe-B）等の磁性材料をAlやSUS等の導電性材料よりなる球体、半球体構造の内部に組み込んだ後レーザ等により接合して形成した先端部材、107は台座104と弾性体105との間隔を設けるAlやSUS等の導電性材料よりなるスペーサであって弾性体105と台座104間に挟みレーザ等の手法により固定する。

【0027】ここで、導入端子101、台座104、弾性体105、先端部材106、スペーサ107は、導電性材料であり、電気的に直列回路構成を成している。108は先端部材106内部にある磁性体に反発力を与えるフェライト、サマリウムコバルト（Sm-Co）、ネオジ（Nd-Fe-B）等の磁性材料による磁性部材で

ある。なお、本実施形態では磁性体を先端部材106の中に組み込んだが、先端材料そのものを磁性材料としてもよく、また磁性体を弾性体105に形成してもよく、磁性体材料の配置場所、構成に限定はないが、磁性体或いは/及び磁石の配置場所として、弾性体可動部の変位量が大い場所に配置することが好ましく、例えば、片持ちばねの場合、先端自由端部に配置する構成が好ましい。

【0028】また、弾性体として、片持ちばねや、コイルばね、両端支持ばね等用いることができる。本件は、薄型画像形成装置であり、狭い構造の中にばね構造を形成するためには、片持ちばねが製造が簡単で加工信頼性も高いので好ましい形態である。さらに、片持ちばねを使用した場合、自由端には、引き出し配線とのコンタクト性を考慮し、半球や球状の先端部材を配置させる構成が好ましい形態である。

【0029】さらに、本発明の主眼は、高温度下にさらされても材料に変化がないことと、長期にわたって安定な接続が可能な構成を提供するものであり、本実施形態で用いた磁性体を組み込んだ構成により、先端部材106が弾性力と磁力により常に引き出し配線100に接続する力を与える構成としたことにある。

【0030】また、本実施形態では、先端部材106と引き出し配線100とも接続手段として弾性力と磁力としたが、このほか弾性力と形状記憶合金などの材料自身に復元機能を有する手段や、先端部材106を高抵抗材料で覆い真空容器として形成した後、直列回路構成をなす導入端子101、スペーサ107、弾性体105、先端部材106、引き出し配線100の間に電流を流し、高抵抗材料をジュール熱と電子なだれにより材料の溶融及び絶縁破壊を起こし、引き出し配線と先端部材106を確実に接続する手段や、高密度エネルギー光にて接続する手段、さらには、接続を真空容器外部から調整できる手段、その調整手段を異常検出手段などの安全機能を付加して実施した手段などを提示する。

【0031】この接続部を高温化する高密度エネルギー光として、例えばHe-Neレーザや、エキシマレーザなどを用いることができる。

【0032】また、異常検出手段としては、歪みゲージやサーミスタ、圧電型加速度センサなどのセンサで物理量を電気信号に変換するトランスデューサを用いることができる。このトランスデューサを種々設置してもよい。

【0033】また、本発明に用いる電子源を構成する電子放出素子の種類は、電子放出特性や素子のサイズ等の性質が目的とする画像形成装置に適したものであれば、特に限定されるものではない。熱電子放出素子、あるいは電界放出素子、半導体電子放出素子、MIM型電子放出素子、表面伝導型電子放出素子などの冷陰極素子等が使用できる。後述する実施例において示される表面伝導

型電子放出素子は本発明に好ましく用いられるものであるが、上述の本出願人による出願、特開平7-235255号公報に記載されたものと同様のものである。

【0034】

【実施例】以下、実施例に基づき、本発明をさらに詳細に説明する。

【0035】[実施例1] 図面により具体的に説明する。まず、各図の説明を行う。図1は、本発明の画像形成装置の構成の一例を模式的に示す高圧導入部分の断面構造を示す一部切り欠き斜め模式図である。図2は導入端子を引き出し配線との間の接続構造を断面図にて示した図であり、図3は導入端子及び先端構造部を製造する工程を示した断面工程図である。

【0036】図において、1は電子源を搭載した青板ガラス材料で形成したリアプレート、2は電子源領域で、特開平7-235255号公報に記載される表面伝導型電子放出素子をマトリクス状に配列し、不図示の電子源駆動用のフレキシブル配線により画像形成装置の外部に取り出し、電子源の駆動回路(不図示)に接続した。11は蛍光体を搭載した青板ガラス材料で形成したフェースプレート、12は蛍光体、100はAg材料を印刷により形成した引き出し配線、4はリアプレート1とフェースプレート11に挟持される青板ガラス材料よりなる支持枠であり、不図示の電子源駆動用配線は支持枠4とリアプレート1の接合部で日本電気硝子製のLS3081のフリットガラスに埋設して外部に引き出した。

【0037】また、101は426合金材料よりなる導入端子、102は導入端子101をあらかじめAg-Cuにてろう付けし、真空気密シール処理を施して柱状形状の中心に一体形成したアルミナセラミック製の端子保持材料、103は導入端子101を一体気密形成した端子保持材料102を導入する直径10mmの端子導入孔、104はAl材料よりなる導入端子101の先端部にヘリウムネオンレーザ接合機にて固定した直径9.4mm、厚さ5mmの円柱状の台座、105は厚さ0.1mmのSUS板を長さ2.5mm、幅0.9mmの大きさにエッチング加工により形成した片持ちばね、106はAl材料を高さ1mm、直径0.9mmの大きさでかつ磁石部材を中に入れられるように空洞をもうけて半球体状に機械加工した先端部材、107は直径0.9mm、高さ0.5mmのAlスペーサ、108はサマリウムコバルト(Sm-Co)磁性材料にて形成した磁性体A、201はサマリウムコバルト(Sm-Co)磁性材料にて形成した磁性体Bであり、磁性体B201は先端部材106の空洞部に入れられるように加工形成し、磁性体A108は台座104の上に形成した。

【0038】この構成で、片持ちばね105は、磁性体A108と磁性体B201との磁力による反発力が生じるように配置したことにより、図3(1)に示すように片持ちばね105と台座104との間隔が離れる方向の

変形を維持する。

【0039】これらの構成を持つ接続部材を形成した気密導入端子を引き出し配線100に接続する工程を図3を用いて説明する。図3の(1)では、導入端子101をあらかじめAg-Cuにてろう付けして真空気密シール処理を施して柱状形状の中心に一体形成したアルミナセラミック製の端子保持材料102に片持ちばね105とスペーサ107と先端部材106と磁性体A108と磁性体B201をそれぞれヘリウムイオン(He-Ne)レーザ接合機にて図の如く所望位置にあらかじめ接合した導入端子及び接合部材一体型の構成部材をリアプレート1に形成した挿入孔103から挿入していく工程を示す。

【0040】また、図3(2)に示すように、真空容器を形成するために、枠4の上下、挿入孔103の内縁部と端子保持材料102の間をリアプレート1とほぼ同一熱膨張係数を有する日本電気硝子製のLS3081のフリットガラス301にて、真空気密シール処理を施した。真空気密シール処理にて、真空容器構成部材全体を加熱焼成炉にて410度まで上昇させ、フリットガラス301を溶融させ常温に戻すことで気密を維持できる容器を作製した。

【0041】真空容器の作製時、図3(1)で、片持ちばね105と台座104との間隔が離れる方向に変形した状態から、間隔が狭まる状態になるように、支持枠4及びフリットガラス301で決定するフェースプレート11とリアプレート1間の間隔を調整した。作製した状態を図2及び図3の(2)に示す。この状態で、磁性体A108と磁性体B201は常に磁力による反発力が働いているため先端部材106は引き出し配線100に押し付けられている。

【0042】以上説明した導入端子の接続手段を用いて作製した真空容器を不図示の駆動回路基板及び高圧電源を搭載した筐体内に電氣的接続及び固定を行い、導入端子101に10kVの高電圧を印加し、電子源領域2に形成された電子源に駆動電圧を供給して所望の画像を安定に出力できることを確認した。

【0043】なお、本真空容器作製後に運搬による振動や筐体搬送による振動があっても安定に接続されており、さらに、筐体に振動を与える試験を実施しても安定に接続されていることを確認した。

【0044】本実施例において、真空容器作製時に高温度下にさらされても、長期にわたって安定に接続できる歩留まりの低下のない信頼性の高い画像形成装置を製造することが可能となった。

【0045】[実施例2] 実施例2では、実施例1以外の位置に磁性体を形成した例を説明する。

【0046】図4において、片持ちばね105を覆うように磁石を形成して接続構造を形成した例を説明する。図において、401は薄膜磁性材料であるフェライトを

電着法により片持ちばね105を覆うようにコーティングして作製した薄膜磁性体であり、薄膜磁性体401以外の構造は実施例1に示した構成と同様であり、磁力による反発力を利用して接続した。なお、薄膜材料作製の方法は、電着法以外に蒸着法や、塗布法等種々の方法を適用できる。

【0047】本構成で、実施例1と同様な効果が得られると同時に、薄膜磁性体401により磁性体B201と磁性体A108との反発力により、導入端子101からの高圧電圧を、片持ちばね105の先端の先端部材106と引き出し配線100との接合力を、温度変化や物理的環境変化等に対して耐性を持たせて強化し、磁性材料を構成する位置に実施例1に限定されることなく汎用性の高い製造ができることを示唆する実施例を提供できた。

【0048】[実施例3] 実施例3を図5を用いて説明する。実施例3では、実施例1、実施例2で示した磁性体設置場所以外の位置に磁性体を形成した例を説明する。図5の501はサマリウムコバルト磁性体を高さ1mm、直径1mmの円柱状に形成した磁性体Aであり、502は引き出し配線100上に塗布法によりあらかじめ塗布形成しておいたサマリウムコバルト磁性体からなる磁性体Bである。また、本実施例3の構成によれば、図6に示すように片持ちばね部材をコイル状のばね601に置き換えた構成も可能である。

【0049】本構成で、実施例1及び2と同様の効果が得られると同時に、磁性材料を構成する位置や弾性ばね部材は、実施例1、実施例2に限定されることなくさらに汎用性の高い製造ができることを示唆する実施例を提供できた。

【0050】図5において、導入端子101からの高圧電圧は、台座104と、A1スペーサ107、片持ちばね105、磁性体A501とを順次通って、磁性体B502と引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は各導電性材料を介し高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。

【0051】また、図6においても同様に、導入端子101からの高圧電圧は、コイル状のばね601と、磁性体A501とを順次通って、磁性体B502と引き出し配線100に供給され、リアプレート1と支持枠4とフェースプレート11との接合時の温度上昇や環境変化等に対して、安定した高圧電圧を引き出し配線100に供給できる。

【0052】[実施例4] 実施例4を図7を用いて説明する。実施例4では、引き出し配線と先端部材の間に既知のバンプ形成法にて先端部材106の上にAuバンプを介在させた例を示す。Auバンプ701以外の構成は実施例1と同様である。

【0053】図7において、導入端子101からの高圧

電圧は、台座104と、A1スペーサ107、片持ちばね105、先端部材106、Auバンプ701とを順次通って、引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。この場合、磁性体A108と磁性体B201とが磁性反発力によって、片持ちばね105が図上上方に引き上げられ、Auバンプ701と引き出し配線100とが密接に接続される。

【0054】この構成によれば、磁力及び弾性ばね105による押し付け力とAuバンプ先端の針状部の構成及び構造からAg材料よりなる引き出し配線100との接続部において局所的な力を一点に集中できることから、より接続の信頼性を向上させることが可能である。

【0055】[実施例5] 実施例5を図8、図9を用いて説明する。図8に示す例では、真空容器の内部である先端部材106の中に磁化可能なクロム-鉄材料である磁化部材802を使用し、さらに、真空容器の外（フェースプレート11上）に磁石材料であるサマリウムコバルト磁性体801を設置した。その他の構成は、実施例1と同様の構成とした。

【0056】図8において、高圧電圧を導入する導入端子101からの高圧電圧は、台座104と、A1スペーサ107、片持ちばね105、先端部材106とを順次通って、引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。この場合、磁性体802とサマリウムコバルト磁性体801とが磁性吸引力によって、片持ちばね105が図上上方に引き上げられ、先端部材106と引き出し配線100とが密接に接続される。

【0057】また、図9では、この構成による特徴をあらわす図を示す。図9の(A)は、真空容器焼成時にばね特性が変化し、先端部材106と引き出し配線100との間で接続部が離れてしまった時の状態図である。真空容器形成後磁性体801を設置したことにより、図9の(B)に示すように先端部材106は引き出し配線100に押し付けられる構成となる。なお、真空容器の外に設置する磁性体801の位置は、先端部材106と引き出し配線100とを接続する場合等に、フェースプレート11側に限定されるものではなく、リアプレート側でもよく、設置位置に限定はない。

【0058】この構成によれば、ばね特性の劣化の程度に応じて適正な磁性体を選択できるため、ばね特性の品質管理をゆるくすることが可能で、より品質コストを下げるができる構成である。

【0059】また、上述の実施例1乃至4に記載の各接続方式について、特に磁性体B201と引き出し配線100との接続が不十分である場合には、当該サマリウム

コバルト磁性体801を真空容器外に設けて、接続を安定確実に確保することができる。

【0060】[実施例6] 実施例6を図10を用いて説明する。図10では、実施例5にて説明したように図9(A)のように先端部材が離れてしまった場合の状態図を示したが、先端部材106を磁性体801で引き出し配線100に接続させた後、磁性体801を取り除いても離れずに安定に接続できる例を示す。

【0061】先端部材106の表面にAuを電着法にてコーティング材料1001を形成した。図10(A)に示すように、磁性体801でコーティング材料1001を有する先端部材106を引き出し配線100に接続させる。この状態で、先端部材106上のコーティング材料1001と引き出し配線100が接している箇所にHe-Neレーザ光を照射し引き出し配線100の材料であるAgとコーティング材料1001であるAuを溶融し、材料の溶融結合化を行った。なお、真空容器を形成するフェースプレート11及びリアプレート1、枠4の材料として青板ガラス材料であるため、レーザ光は青板ガラスを透過する。また、本実施例では、枠4の位置から照射した例を示したが、照射場所に限定はない。

【0062】例えば、リアプレート1側から照射してもよい。溶融結合を行った後に図10(A)の状態から、磁性体801を取り除いた状態を図10(B)に示す。この図に示されるように先端部材106上のコーティング材料1001と引き出し配線100とは金属結合の状態にあるため、磁性体801がない状態でも長期にわたり安定に接続できる。

【0063】また、本実施例6では、レーザ光による照射にて結合したが、例えばコーティング材料を高抵抗材料とし、製造工程途中に導入端子から高電圧を印加しジュール熱及び絶縁破壊を生じさせて結合をさせる方法もとることができ、レーザ光照射に限定されるものではない。

【0064】図10において、高圧電圧を導入する導入端子101からの高圧電圧は、台座104と、A1スペーサ107、片持ちばね105、先端部材106、コーティング材料1001とを順次通って、引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。この場合、コーティング材料1001と引き出し配線100とが溶融接着されるので、接合抵抗値が極小となるので、高圧電圧の低減がなく、効率のよい電源供給を可能とする。

【0065】この構成によれば、画像形成装置製造中のみ磁性体を用いなければならないため、画像形成装置の部材構成の簡略を行うことが可能で、コスト低減を行うことができる。

【0066】[実施例7] 実施例7を図11を用いて説

明する。図11中に示すように真空容器の外側に電磁石1101を設置した時の構成例を示す。1103は電磁力発生/制御回路、1102はパネル異常発生検知手段である。電磁力発生/制御回路1103はパネル異常発生検知手段1102の情報をフィードバックし、このフィードバック情報に応じて電磁石1101の磁力を制御するものである。その他の構成は実施例5と同様である。

【0067】通常時を示す図11(A)において、高圧電圧を導入する導入端子101からの高圧電圧は、台座104と、A1スペーサ107、片持ちばね105、先端部材106とを順次通って、引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。この場合、先端部材106と引き出し配線100とが電磁力発生/制御回路1103による電磁石1101を動作させて接続されるので、安定確実な高圧電圧が供給される。

【0068】すなわち、パネルに異常のない場合には、図11の(A)に示すように電磁力発生/制御回路1103にて電磁石1101を制御し、磁化部材802との間に吸引力を作用させることで先端部材106は引き出し配線100に接続した。

【0069】ところが、例えば、パネル内部で放電などによる異常が発生し、パネルの温度が上昇し、熱応力によるパネル破壊を引き起こす設定基準値を超えた時に、パネル異常発生検知手段1102が検知し、電磁力発生/制御回路1103に送り、電磁力を制御し磁界の発生を切断或いは反発力を作用させることで、先端部材106は引き出し配線100から分離される(図11(B))。

【0070】ここで、パネル異常発生検知手段1102には、フェースパネル11の温度を検出するサーミスタ等の温度検出手段であってもよく、また、真空容器内に設定した容器内真空度を検出する圧力計の真空圧力計測手段であってもよく、また、導入端子101に低抵抗値の電流測定手段であってもよい。

【0071】この結果フェースプレート11には高電圧が供給されていないため、フェースプレート11側の温度上昇が抑制されパネルの破壊を防ぐことが可能となる。

【0072】[実施例8] 実施例8を図12を用いて説明する。金属薄板A1201及び金属薄板B1202は熱膨張率が異なる2種の金属薄板であり、それぞれをレーザ溶接にて接合し1枚板として形成したもので、金属薄板A1201の材料として銅材料を用いて、金属薄板B1202にはインバー材料を用いて作製した。この構成では、温度による接続方向及び力の制御が可能であり、温度が上昇すると、図12の(A)の状態から図1

2 (B) のように先端部材106が引き出し配線100から離れる方向に移動するように構成した。

【0073】通常時を示す図12 (A) において、高圧電圧を導入する導入端子101からの高圧電圧は、台座104と、A1スペーサ107、金属薄板A1201と金属薄板B1202、先端部材106とを順次通って、引き出し配線100に供給される。こうして、引き出し配線100は高圧電圧を供給されて、リアプレート1の電子放出素子からの電子を加速して蛍光体12を発光させて画像を形成する。この場合、バイメタル的な機能を有する金属薄板A1201と金属薄板B1202とにより容器内温度が定常で有れば金属薄板A1201の収縮度合い金属薄板B1202よりも大きいので、金属薄板A1201と金属薄板B1202の先端は図上上方に向けられ、先端部材106と引き出し配線100とが、が接続されるので、安定確実な高圧電圧が供給される。

【0074】この構成にしたことにより、例えば実施例7と同様にパネルの異常によりフェースプレート11側の温度が上昇した際の熱が先端接続部材を通して伝熱するとバイメタル効果により接続部が離れる。これによりパネルの破壊を回避することが可能となる。

【0075】〔実施例9〕本実施例9では、磁石手段以外の構成により接続可能とする開示である。実施例9を図13、図14、図15を用いて説明する。図13は、高圧導入端子の真空容器外接続機構をリアプレート1側に配置した真空容器のリアプレート1側からみた斜め模式図、図14は導入端子101を先端部材106を介してフェースプレート11に形成した引き出し配線100と接続させるための真空容器外部接続機構を分解し説明する分解斜め模式図である。図15は、真空容器外接続機構を用いた接続工程を説明する図13のA矢印方向からみた一部切り出し断面工程説明図である。

【0076】図13において、1301は図中のY軸方向に移動可能な同心円状のばね部とばね可動部を形成した中抜き状の426合金材料を使用したばね一体型部材、1302は中空部材の内周部にめねじ部を形成し、ばね一体型部材1301に固定される426合金材料の中空部材、1303は中空部材の外周部にねじを形成したステンレス材料の中空ねじ部材である。

【0077】真空容器外に形成した接続機構を図14、図15を用いてさらに詳細に説明する。導入端子101には、あらかじめAg-Cuにてろう付けして真空中気密シール処理を施して柱形状の中心に一体形成したアルミナセラミック製の端子保持材料102とレーザ接合にて固着した片持ちばね105、先端部材106を有する。ばね一体型部材1301及び中空部材1302は、あらかじめレーザ接合機を用いて固着させた。固着したばね一体型部材1301及び中空部材1302と、端子保持材料102とばね一体型部材1301とは、実施例1にて説明した不図示のフリット材料により真空容器形

成時に気密シールさせる。

【0078】この真空容器形成後、中空ねじ部材1303を中空部材1302に挿入した。各種部材が形成された状態を図15の (A) に示す。この状態では、先端部材106と引き出し配線100とは、離れている。この後、図15 (A)、 (B) に示すようにねじ中空部材1303に形成した穴部1401を利用して、中空ねじ部材1303用の回転治具1402を用いて回転させる。これにより、中空ねじ部材1303の先端に形成した突起部にてばね一体型部材1301をばね可動部を図中Z方向すなわち先端部材106が片持ちばね105の変形とともに引き出し配線100に押しつける力が働く。そして、引き出し配線100と先端部材106は電気的に接続する状態になり、不図示の外部高圧電源より電圧を真空容器内部の引き出し配線100に供給可能となった。

【0079】本実施例9で用いた接続に、ねじ中空部材1303と回転治具1402によりばね一体型部材1301を変形させて行ったが、ばねを変形させる手段に限定はない。

【0080】図16 (A)、 (B) に示すように、真空力とばね一体型部材1301のばね力とバランスを考慮し、リアプレート1とフェースプレート11と枠4とからなる真空容器の内部を排気装置により排気した結果外部の空気圧に対して内部の真空度合いによって、真空力で弾性ばね部材を変形させ、高圧導入端子を直接引き出し配線上に接続するように構成することも可能である。また、前記回転治具1402をモータに置き換えて駆動させてもよい。さらに、モータと、モータ制御手段と、異常検出手段を搭載すれば、安全機構手段としても使用することが可能である。

【0081】本実施例9では、本構成で、実施例1と同様な効果が得られると同時に、磁性手段以外の構成による真空容器外からの接続手段の提示ができたことで使用状況に応じて適宜選択することができる汎用性の高い装置が提供できた。

【0082】なお、上記実施例では、電子源を構成する電子放出素子とし、表面伝導型電子放出素子を用いた場合を示したが、本発明の構成がこれに限られるものでないことは当然で、電界放出型電子放出素子、半導体電子放出素子その他各種の電子放出素子を用いた電子源を使用した場合でも同様に適用できる。

【0083】また、実施例においては、画像形成装置のリアプレートが電子源の基板を兼ねているが、リアプレートと基板を別にして、電子源を作成した後に基板をリアプレートに固定しても良い。また、上述した各実施形態や構成の説明上、リアプレートと電子源の基板とを一体として説明している。さらに、リアプレート側から導入端子を挿入した実施例を提示したが、フェースプレート側から挿入して接続する場合にも本接続構成をとるこ

とが可能である。

【0084】その他、本発明の技術的思想の範囲内で、実施例で示した各種部材を、適宜変更しても良い。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の構成をとることにより、高温下でのプロセスを経ても、接続力の劣化がないため信頼性の高い接続方法をとることができる。

【0086】また、接続を真空容器作製後、容器の外部から調整することができるため、装置の歩留まりを低下させることなく、安定に画像形成装置を作製することができる。

【0087】さらに、接続部の構成部材の品質管理を高精度に行う必要がないため、品質コスト低減ができる。

【0088】また、容器の外部から調整する手段を有することで、接続した後、接続を離すことも可能となり、より汎用性の高い接続が可能となる。例えば、画像形成装置の異常を検出し、これに応じて接続を離したいときに有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高電圧接続部構造を示す一部分切り欠き斜め模式図である。

【図2】本発明の画像形成装置の一例を示す高電圧接続構造部の断面模式図である。

【図3】図2の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図4】本発明の実施例2を説明するための図である。

【図5】本発明の実施例3を説明するための図である。

【図6】本発明の実施例3を説明するための図である。

【図7】本発明の実施例4を説明するための図である。

【図8】本発明の実施例5を説明するための図である。

【図9】図8の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図10】実施例6の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図11】実施例7の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図12】実施例8の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図13】実施例9を説明するための真空容器外観斜め

模式図である。

【図14】実施例9を説明するための真空容器外接機構分解斜め模式図である。

【図15】実施例9の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【図16】実施例9の画像形成装置の製造を説明するための製造工程の一部を示す図である。

【符号の説明】

- 1 リアプレート
- 2 電子源領域
- 4 支持枠
- 11 フェースプレート
- 12 蛍光体
- 100 引き出し配線
- 101 導入端子
- 102 端子保持材料
- 103 端子導入孔
- 104 台座
- 105 片持ちばね
- 106 先端部材
- 107 スペーサ
- 108, 501 磁性体A
- 201, 502 磁性体B
- 401 薄膜磁性体
- 601 コイルバネ
- 701 バンプ
- 801 磁性体
- 1001 コーティング材料
- 1101 電磁石
- 1102 パネル異常発生検知手段
- 1103 電磁力発生/制御回路
- 1201 金属薄板A
- 1202 金属薄板B
- 1301 ばね一体型部材
- 1302 中空部材
- 1303 中空ねじ部材
- 1401 穴部
- 1402 回転治具

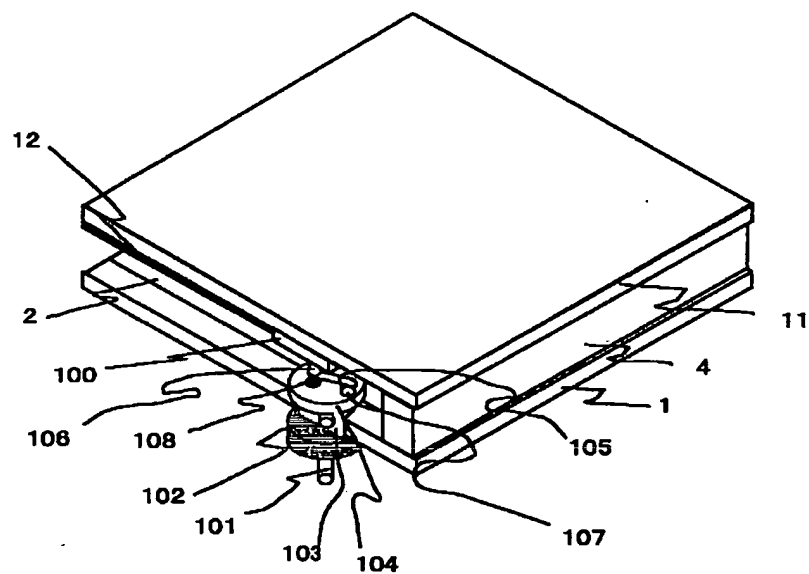
10

20

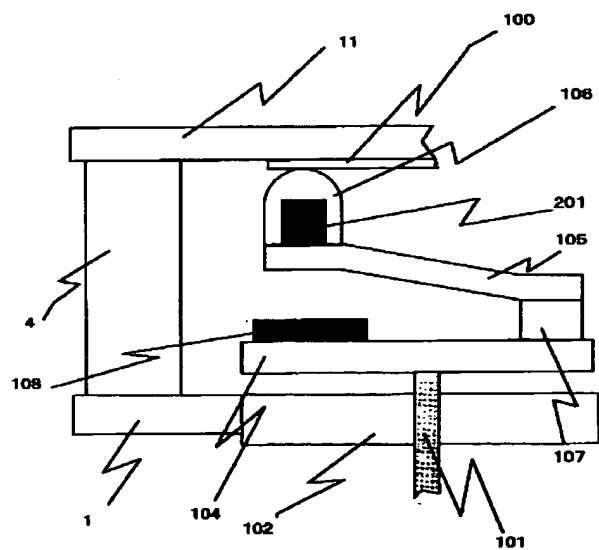
30

40

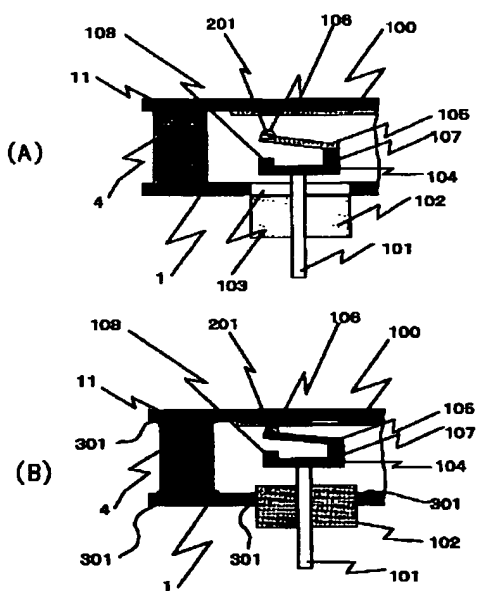
【図1】



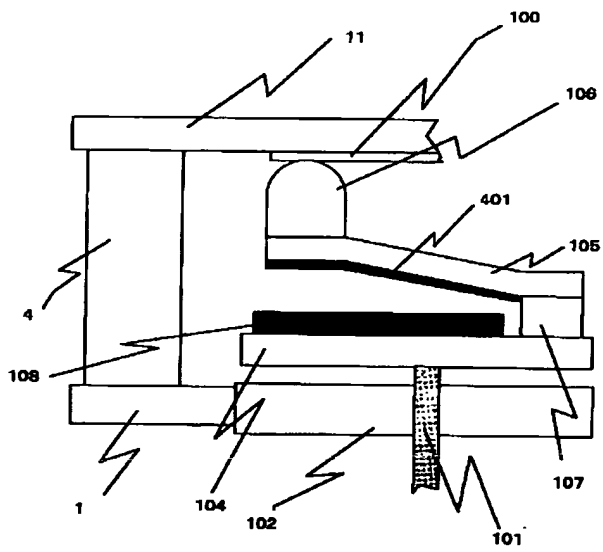
【図2】



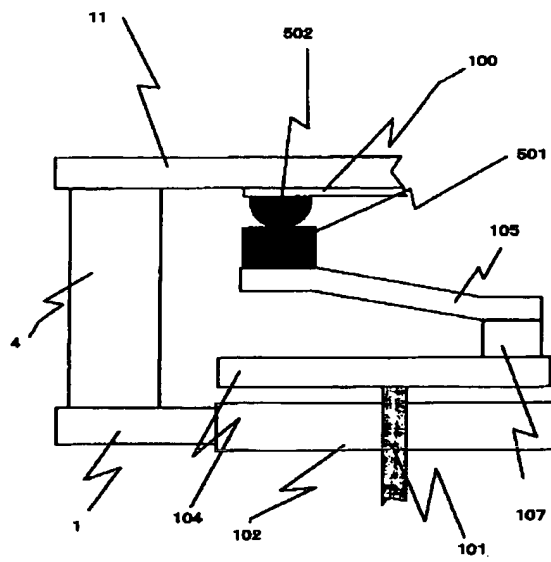
【図3】



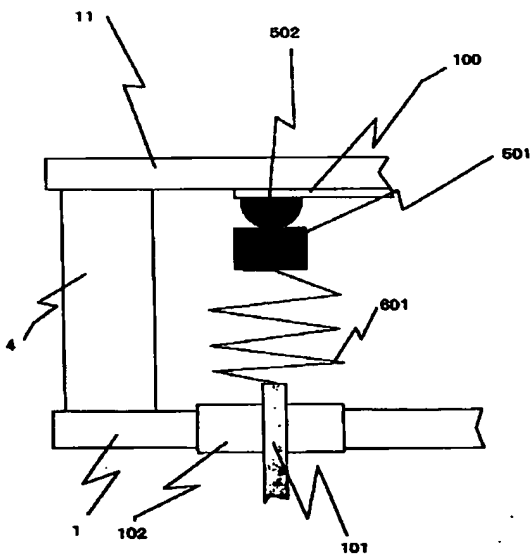
【図4】



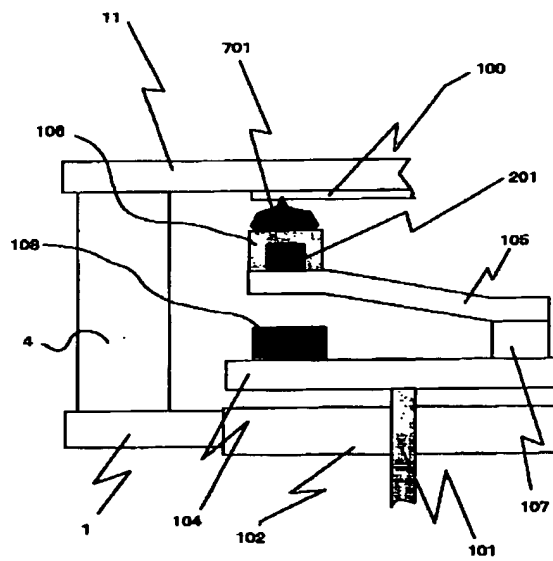
【図5】



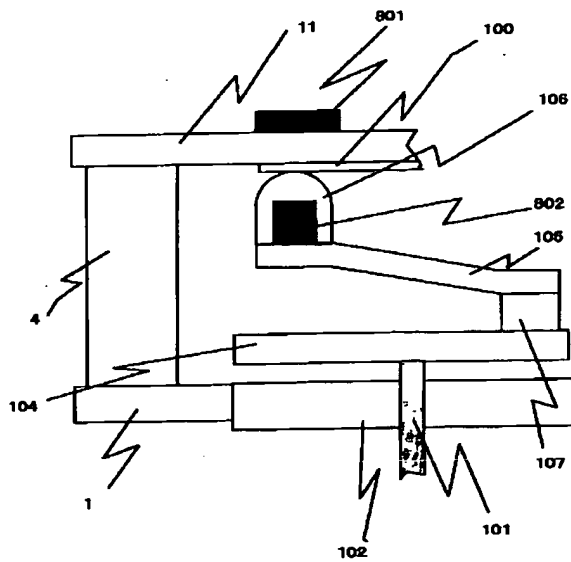
【図6】



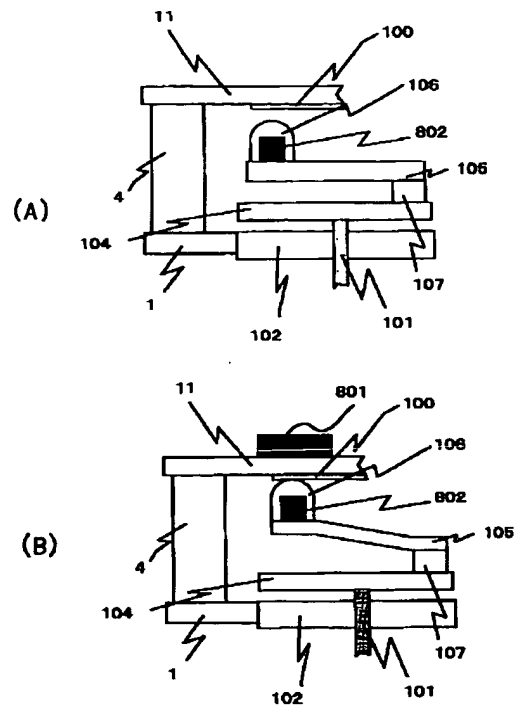
【図7】



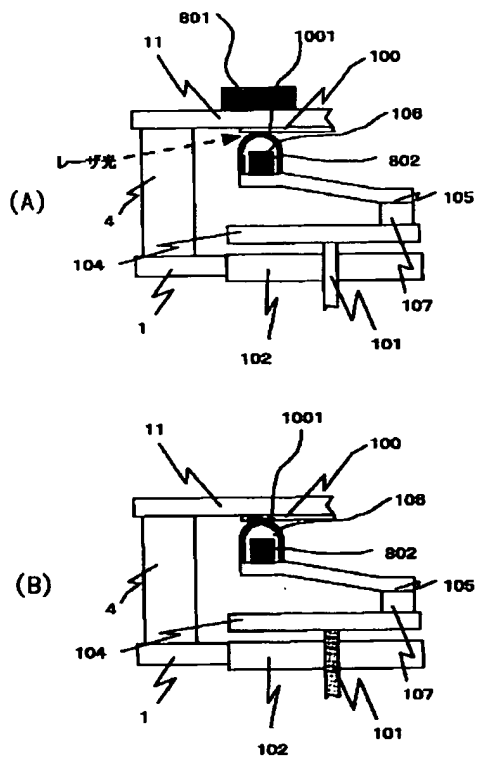
【図8】



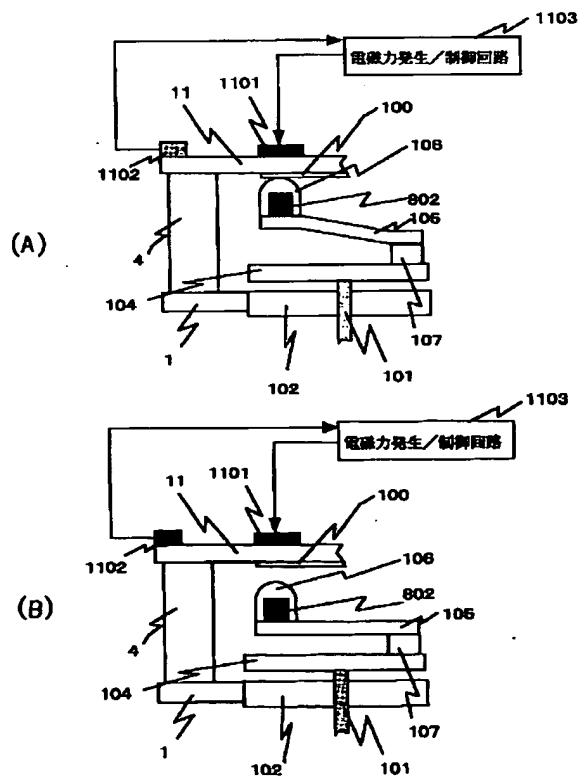
【図9】



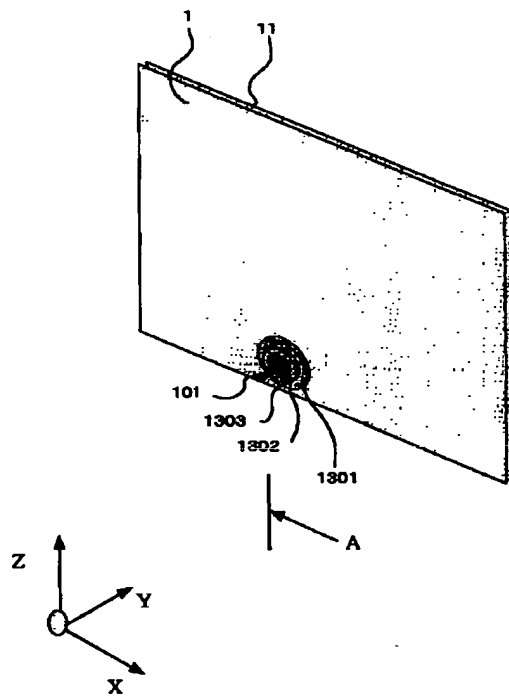
【図10】



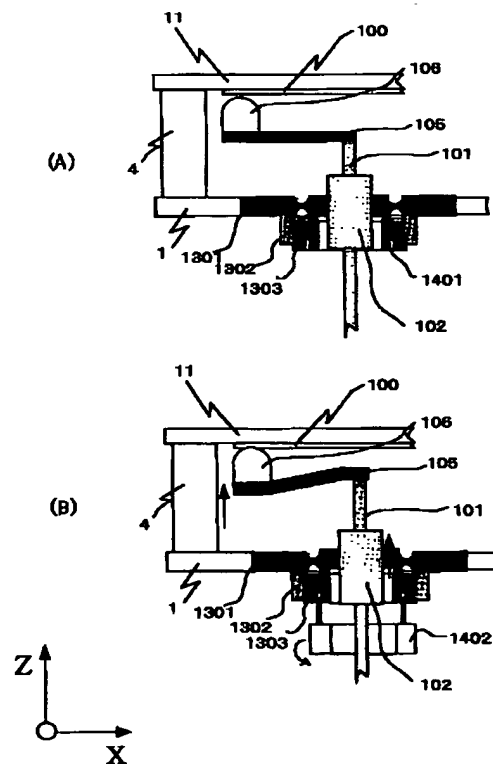
【図11】



【図13】



【例15】



【図16】

